



**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΓΕΝ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΕΔΡΑ)
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΠΡΑΝΩΝ ΣΤΗΝ Ε.Ο. 20
(ΚΟΖΑΝΗΣ-ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ)»**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.300.000,00 € (ΜΕ Φ.Π.Α.)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Κοζάνη, 8/11/2018

Δ.Τ.Ε. (ΕΔΡΑ) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΥΖΙΑΚΗΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α' β	Δ.Τ.Ε. (ΕΔΡΑ) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΟΤΑΡΙΔΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α' β	Δ.Τ.Ε. (ΕΔΡΑ) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΔΥΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ Ο ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ ΚΩΝ/ΝΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α' β
--	--	--



**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΓΕΝ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΕΔΡΑ)
ΤΜΗΜΑ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΕΡΓΟ: «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ
ΚΑΤΟΛΙΣΘΗΣΕΩΝ ΠΡΑΝΩΝ ΣΤΗΝ Ε.Ο. 20
(ΚΟΖΑΝΗΣ-ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ)»**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.300.000,00 € (με Φ.Π.Α.)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Αντικείμενο του παρόντος έργου είναι η κατασκευή μέτρων προστασίας των πρανών σε τμήματα της Ε.Ο. 20, (Οδός Κοζάνης-Ιωαννίνων, αρμοδιότητας συντήρησης της Δ.Τ.Ε. (ΕΔΡΑΣ) / Π.Δ.Μ.), για την αντιμετώπιση των κατολισθητικών φαινομένων στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Η Ε.Ο. 20 ήταν έως την έναρξη λειτουργίας της Εγνατίας Οδού, η μοναδική οδός που συνέδεε τη Δυτ. Μακεδονία με την Ήπειρο. Εκτός από τις τοπικές συνδέσεις στις Περιφερειακές Ενότητες Κοζάνης, Καστοριάς και Ιωαννίνων αποτελεί την μόνη εναλλακτική σύνδεση μεταξύ των όμορων Περιφερειών Δυτικής Μακεδονίας και Ηπείρου. Με την κατασκευή και λειτουργία της Εγνατίας Οδού, ο μεγαλύτερος όγκος διερχόμενης κυκλοφορίας εξυπηρετείται από αυτήν. Η Ε.Ο. 20 χρησιμοποιείται, πλέον, για τη διερχόμενη κίνηση, κυρίως τους θερινούς μήνες για τουριστικούς λόγους, ενώ αποτελεί το μοναδικό άξονα διασύνδεσης των κοινοτήτων του Δήμου Βοίου μεταξύ τους, με τα αστικά κέντρα του, (Νεάπολη, Τσοτύλι), καθώς και με την έδρα του, (Σιάτιστα). Επιπλέον, οι κοινότητες της Π.Ε. Γρεβενών που γειτονεύουν με το Δήμο Βοίου εξυπηρετούνται αποκλειστικά μέσω της Ε.Ο. 20, με τα προαναφερόμενα κέντρα, ενώ το ίδιο ισχύει και για τις κοινότητες του Δήμου Νεστορίου της Π.Ε. Καστοριάς. Συμπερασματικά, η Ε.Ο. 20 αποτελεί άξονα ζωτικής σημασίας για την εξυπηρέτηση του δυτικού άκρου της Δυτ. Μακεδονίας (Τσοτύλι-Πεντάλοφος-Επταχώρι) και του ανατολικού άκρου της Ηπείρου.

Οι μελέτες αφορούν στην προστασία τμημάτων της οδού από κατολισθήσεις πρανών:

1. σε τμήματα της οδού όπου κατασκευάσθηκε σε όρυγμα και
2. σε θέσεις όπου κατασκευάσθηκε μεικτή διατομή και παρατηρούνται ρηγματώσεις με παράλληλες βυθίσεις του οδοστρώματος από κατολισθήσεις του επιχώματος.

Συγκεκριμένα προβλέπονται οι εξής εργασίες: Επένδυση πρανών με ελεύθερο πλέγμα, κατασκευή βραχοπαγίδων και τοίχων αντιστήριξης, καθώς και κατασκευή πετασμάτων από μικροπασσάλους για αντιστήριξη του σώματος της οδού.

Σκοπός των προτεινόμενων εργασιών είναι η άρση της επικινδυνότητας και η βελτίωση της οδικής ασφάλειας για τους χρήστες του Εθνικού Οδικού Δικτύου.

Στο παραπάνω πλαίσιο θα γίνει περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης και των προτεινόμενων επεμβάσεων.

2. ΧΩΡΟΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ – ΟΔΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ

Τα σημεία στα οποία μελετήθηκαν οι επεμβάσεις αφορούν σε τμήμα της Εθνική Οδού 20, Κοζάνης – Ιωαννίνων συνολικού μήκους 45 χλμ περίπου. Η αρχή των μελετών, με αφετηρία (0.00, 0.00) τον κόμβο Αιανής,

χωροθετούνται από τη Χ.Θ. 89+500 της Ε.Ο. 20 Κοζάνης – Ιωαννίνων, μετά την Τοπική Κοινότητα Τσοτυλίου του Δήμου Βοίου της Π.Ε. Κοζάνης και τερματίζεται στη Χ.Θ. 105+500 πλησίον της Τοπικής Κοινότητας Επταχωρίου του Δήμου Νεστορίου της Π.Ε. Καστοριάς.

Κατά μήκος της οδού οι τεχνικές μελέτες που συντάχθηκαν προβλέπουν επεμβάσεις στις ακόλουθες Χ.Θ. :

1. Θέση Α: από Χ.Θ. 89+500 έως Χ.Θ. 89+685
2. Θέση Β: από Χ.Θ. 90+350 έως Χ.Θ. 90+840
3. Θέση Γ: από Χ.Θ. 91+500 έως Χ.Θ. 91+620
4. Θέση Δ: από Χ.Θ. 94+400 έως Χ.Θ. 94+810
5. Θέση Ε: από Χ.Θ. 100+300 έως Χ.Θ. 100+420
6. Θέση ΣΤ: από Χ.Θ. 101+600 έως Χ.Θ. 101+685
7. Θέση Ζ: από Χ.Θ. 105+200 έως Χ.Θ. 105+500

Σημειώνεται ότι, ενδέχεται να πραγματοποιηθούν επεμβάσεις για την προστασία τμημάτων της οδού από κατολισθήσεις πρανών, εφόσον κρίνεται σκόπιμο από την Υπηρεσία, **σε οποιοδήποτε σημείο** προκύψει ανάγκη για επείγουσες επεμβάσεις.

3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΡΩΝ

Στην περιοχή μελέτης της Ε.Ο. 20 παρατηρούνται καταπτώσεις υλικών από τα πρανή στο οδόστρωμα, ενώ είναι συχνά τα φαινόμενα κατολισθήσεων των πρανών, με αποτέλεσμα να υπάρχει καθημερινά κίνδυνος για τα διερχόμενα οχήματα. Στα σημεία των καθιζήσεων του οδοστρώματος πραγματοποιείται συνεχής αναπλήρωσή του με άσφαλτο, η οποία, εκ του αποτελέσματος κρίνεται ανεπαρκής.

Συγκεκριμένα, οι προτεινόμενες επεμβάσεις στα σημεία μελέτης αφορούν τα εξής:

1. Θέση Α: από Χ.Θ. 89+500 έως Χ.Θ. 89+685

Πρόκειται για όρυγμα μέγιστου ύψους 21m περίπου, στην αριστερή πλευρά του δρόμου Κοζάνης – Επταχωρίου, λίγο μετά την έξοδο Πενταλόφου. Το πρανές είναι σχεδόν κατακόρυφο και αποτελείται στα κατώτερα στρώματά του από παχυστρωματώδη έως λεπτοστρωματώδη ψαμμίτη με παρεμβολές μικροκροκαλοπαγούς, ενώ στα ανώτερα στρώματά του αποτελείται από εναλλαγές ψαμμίτη και ιλυόλιθου γκριζου χρώματος. Κατά θέσεις, και ιδίως στο αρχικό τμήμα του ορύγματος, επικρατούν τα κροκαλοπαγή. Η βραχομάζα, ιδιαίτερα στα ανώτερα τμήματά της, εμφανίζεται εξαιρετικά χαλαρωμένη, πιθανότατα λόγω της χρήσης εκρηκτικών κατά τη διάνοιξη του ορύγματος. Στη στέψη του πρανούς παρατηρούνται επικρεμάμενα τεμάχια βράχου. Λόγω του μικρού διαθέσιμου πλάτους της ζώνης συγκράτησης καταπτώσεων (ο πόδας του πρανούς απέχει μέχρι και μόλις 2m από το πέρας της ασφάλτου) τα υλικά αποσάθρωσης του πρανούς και τα καταπίπτοντα τεμάχια βράχων εξέρχονται στο κατάστρωμα της οδού με ιδιαίτερα επικίνδυνες συνέπειες.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος των καταπτώσεων στη θέση Α προβλέπονται:

- i. Ο επιμελής καθαρισμός του πάνω μέρους του πρανούς από τα ασταθή βραχώδη και χαλαρά κροκαλοπαγή υλικά σε μήκος 100m από τη Χ.Θ. 89+500 έως Χ.Θ. 89+600
- ii. Η κατασκευή ενός τοίχου αντιστήριξης ελεύθερου ύψους 3.0m και μήκους 100m (τοίχος τύπου Γ μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.
- iii. Η κατασκευή ενός τοίχου αντιστήριξης ελεύθερου ύψους 1.5m και μήκους 35m (τοίχος τύπου Α μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.

- iv. Ο επιμελής καθαρισμός του πάνω μέρους του πρανούς από τα ασταθή βραχώδη τεμάχια σε μήκος 50m από τη Χ.Θ. 89+635 έως Χ.Θ. 89+685
- v. Η επένδυση του πρανούς ύψους 18m με ελεύθερο πλέγμα στο τμήμα από τη Χ.Θ. 89+635 έως Χ.Θ. 89+685
- vi. Η κατασκευή μιας βραχοπαγίδας ελεύθερου ύψους 1.5m και μήκους 50m (τοίχος αντιστήριξης τύπου Α μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.

2. Θέση Β: από Χ.Θ. 90+350 έως Χ.Θ. 90+840

Πρόκειται για όρυγμα μεγάλου μήκους και μέγιστου ύψους 25m περίπου, στην αριστερή πλευρά του δρόμου Κοζάνης – Επταχωρίου. Το πρανές είναι σχεδόν κατακόρυφο και αποτελείται από εναλλαγές τεφρού/καστανού ψαμμίτη και ιλυόλιθου. Κατά θέσεις στα στρώματα αυτά αναπτύσσονται διακλάσεις και συστήματα ασυνεχειών σχεδόν παράλληλα με το πρανές, με αποτέλεσμα, σε συνδυασμό με τον κύκλο δημιουργίας και τήξεως πάγου, να δημιουργούνται επικρεμάμενα επισφαλή τεμάχια. Τα τεμάχια αυτά, λόγω του μικρού διαθέσιμου πλάτους της ζώνης συγκράτησης καταπτώσεων (ο πόδας του πρανούς απέχει κατά θέσεις μέχρι και μόλις 2m από το πέρας της ασφάλτου) καταπίπτουν επί της οδού, δημιουργώντας πολύ επικίνδυνες συνθήκες για τα διερχόμενα οχήματα.

Για την αντιμετώπιση των καταπτώσεων στη θέση Β προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- i. Ο επιμελής καθαρισμός του πάνω μέρους του πρανούς από τα ασταθή βραχώδη τεμάχια.
- ii. Η επένδυση του πρανούς με ελεύθερο πλέγμα.
- iii. Η κατασκευή μιας βραχοπαγίδας ελεύθερου ύψους 1.5m (τοίχος αντιστήριξης τύπου Α μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.

3. Θέση Γ: από Χ.Θ. 91+500 έως Χ.Θ. 91+620

Πρόκειται για όρυγμα μεγάλου μήκους και μέγιστου ύψους 14m περίπου, στην αριστερή πλευρά του δρόμου Κοζάνης – Επταχωρίου. Το πρανές είναι σχεδόν κατακόρυφο και αποτελείται αρχικά, για τα πρώτα 50m περίπου, από κροκαλοπαγές καλά συγκολλημένο αλλά τοπικά χαλαρωμένο, με παρεμβολές ψαμμιτικών ενστρώσεων, ενώ στη συνέχεια αναπτύσσεται μια εναλλαγή ψαμμιτικών και ιλυολιθικών στρώσεων, αρκετά χαλαρωμένων. Λόγω του μικρού διαθέσιμου πλάτους της ζώνης συγκράτησης καταπτώσεων (ο πόδας του πρανούς απέχει κατά θέσεις μέχρι και μόλις 1.5m από το πέρας της ασφάλτου) τα προϊόντα αποσάρθρωσης του πρώτου τμήματος (κοκάλες, αμμοχάλικα) καθώς και τα αποκοπτόμενα βραχώδη τεμάχια του δεύτερου τμήματος καταπίπτουν επί της οδού, δημιουργώντας πολύ επικίνδυνες συνθήκες για τα διερχόμενα οχήματα.

Για την αντιμετώπιση των καταπτώσεων στη θέση Γ προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- i. Ο επιμελής καθαρισμός του πρανούς από τα σαθρά υλικά και τα ασταθή βραχώδη τεμάχια.
- ii. Η επένδυση του πρανούς με ελεύθερο πλέγμα (τμηματικά, σε μήκος 55m).
- iii. Η κατασκευή δυο βραχοπαγίδων ελεύθερου ύψους 1.5m (τοίχος αντιστήριξης τύπου Α μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού και μιας βραχοπαγίδας ελεύθερου ύψους 2m (τοίχος αντιστήριξης τύπου Β μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.

4. Θέση Δ: από Χ.Θ. 94+400 έως Χ.Θ. 94+810

Πρόκειται για σχεδόν κατακόρυφο πρανές, μεγάλου μήκους και μέγιστου ύψους 19m περίπου (μέσο ύψος περίπου 14m), στη δεξιά πλευρά του δρόμου Κοζάνης – Επταχωρίου. Το πρανές αποτελείται κυρίως από

στρώσεις ψαμμίτη και ιλυόλιθου. Η οιονεί βραχομάζα διατέμνεται από αραιές ασυνέχειες και είναι σχετικά χαλαρωμένη, λόγω της χρήσης εκρηκτικών κατά τη διάνοιξη του ορύγματος. Λόγω των διαβρώσεων των ψαμμιτικών και ιλυολιθικών στρώσεων και σε συνδυασμό με την ανάπτυξη εφελκυστικών ρωγμών παράλληλων με το μέτωπο του πρανούς σχηματίζονται επικρεμάμενα βραχώδη τεμάχια διάφορων διαστάσεων. Τα τεμάχια αυτά κατά καιρούς αποκολλώνται και λόγω του μικρού διαθέσιμου πλάτους της ζώνης συγκράτησης καταπτώσεων (ο πόδας του πρανούς απέχει μέχρι και μόλις 2m από το πέρας της ασφάλτου) καταπίπτουν επί της οδού με ιδιαίτερα επικίνδυνες συνέπειες.

Για την αντιμετώπιση των καταπτώσεων στη θέση Δ προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- i. Ο επιμελής καθαρισμός της στέψης και του πάνω μέρους του πρανούς από τα ασταθή βραχώδη τεμάχια.
- ii. Η επένδυση του πρανούς με ελεύθερο πλέγμα (τμηματικά, σε μήκος 220m) με πρόβλεψη +2m για αγκύρωση.
- iii. Η κατασκευή τριών βραχοπαγίδων ελεύθερου ύψους 1.5m (τοιχος αντιστήριξης τύπου Α μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.
- iv. Η κατασκευή ενός τοίχου αντιστήριξης ελεύθερου ύψους 3.0m και μήκους 160m (τοιχος τύπου Β μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.
- v. Η κατασκευή ενός τοίχου αντιστήριξης ελεύθερου ύψους 1.5m και μήκους 30m (τοιχος τύπου Α μελέτης), σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.

5. Θέση Ε: από Χ.Θ. 100+300 έως Χ.Θ. 100+420

Στην περιοχή αυτή η οδός Κοζάνης – Επταχωρίου αναπτύσσεται σε μικτή διατομή, με το όρυγμα προς την αριστερή πλευρά του δρόμου. Η κλίση του φυσικού πρανούς είναι 35° περίπου, ενώ το διαμορφωμένο όρυγμα έχει κλίση περίπου 45°. Το πρανές είναι βραχώδες και όπως φαίνεται από την όψη του ορύγματος αποτελείται από γκρι λεπτοστρωματώδη ιλυόλιθο με λίγες ενστρώσεις ψαμμίτη και αργίλου. Η κλίση του επιχώματος προς τα κατόντη είναι της τάξεως των 45°. Και στην περιοχή αυτή, όπως και στην προηγούμενη σημειώνονταν συχνές μετακινήσεις προς τα κατόντη, συνοδευόμενες από ρηγματώσεις και βυθίσεις του οδοστρώματος, οι οποίες αντιμετωπίζονταν με συχνές ασφαλοστρώσεις. Μάλιστα, από τις συνεχείς χωματουργικές επεμβάσεις το παλαιό στηθαίο της οδού βρίσκεται σχεδόν στο επίπεδο του σημερινού καταστρώματος. Επιπλέον, στο μέσον περίπου της δεξιάς λωρίδας του οδοστρώματος υπάρχει διαμήκης ρωγή που υποδηλώνει ότι το επίχωμα βρίσκεται σε οριακή κατάσταση αστοχίας. Τέλος, έχουν σημειωθεί κατά καιρούς κατολισθητικά φαινόμενα με καταπτώσεις βραχώνων τεμαχίων στην πλευρά του ορύγματος.

Για την αντιμετώπιση της κατολίσθησης στη θέση Ε προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- i. Η κατασκευή ενός πετάσματος από μικροπασσάλους διαμέτρου Φ300mm και μήκους 10m, σε αξονική απόσταση 1.2m. Οι μικροπάσσαλοι θα είναι οπλισμένοι με χαλύβδινες δοκούς ΗΕΒ160 και πακτωμένοι στο βραχώδες υπόβαθρο με σκυρόδεμα C20/25, ώστε να αντιστηρίζουν το σώμα της οδού. Το πέτασμα θα τοποθετηθεί σε απόσταση 2m από το όριο της ασφάλτου, όπου το ύψος του επιχώματος ανέρχεται σε 5m περίπου. Οι κεφαλές των μικροπασσάλων θα συνδεθούν κατά τη διαμήκη έννοια με ένα κεφαλόδεσμο οπλισμένου σκυροδέματος C20/25, διαστάσεων 60cm x 60cm, οπλισμένο με 4Φ18 (S500s) ανά παρεία και εγκάρσιο συνδετήρα Φ10/15 (S500s).

- ii. Η κατασκευή μιας τάφρου στο δεξιό μέρος της οδού, πλάτους 1.3m, πάχους 0.15m και οπλισμένης με δύο πλέγματα T192, σε επαφή με τον κεφαλόδεσμο, η οποία θα παροχετεύει τα νερά σε κατάντη αποδέκτη.
- iii. Η επιδιόρθωση της υφιστάμενης τάφρου στο αριστερό μέρος της οδού.
- iv. Η κατασκευή ενός τοίχου συγκράτησης καταπτώσεων ύψους 1.5m (τοίχος τύπου Α μελέτης).

6. Θέση ΣΤ: από Χ.Θ. 101+600 έως Χ.Θ. 101+685

Πρόκειται για όρυγμα μέγιστου ύψους 24m περίπου, στην αριστερή πλευρά του δρόμου Κοζάνης – Επταχωρίου. Το πρανές είναι σχεδόν κατακόρυφο και αποτελείται από μεσοστρωματώδη έως παχυστρωματώδη, ελαφρά αποσαθρωμένο και οξειδωμένο ψαμμίτη. Η ποιότητα της βραχομάζας είναι σχετικά καλή, όμως κατά θέσεις αναπτύσσονται διακλάσεις και συστήματα ασυνεχειών σχεδόν παράλληλα με το πρανές, με αποτέλεσμα, σε συνδυασμό με τον κύκλο δημιουργίας και τήξεως πάγου, να δημιουργούνται επικρεμάμενα επισφαλή τεμάχια. Τα τεμάχια αυτά, λόγω του μικρού διαθέσιμου πλάτους της ζώνης συγκράτησης καταπτώσεων (ο πόδας του πρανούς απέχει κατά θέσεις μέχρι και 3m από το πέρας της ασφάλτου) καταπίπτουν επί της οδού, δημιουργώντας πολύ επικίνδυνες συνθήκες για τα διερχόμενα οχήματα.

Για την αντιμετώπιση των καταπτώσεων στη θέση ΣΤ προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- i. Ο επιμελής καθαρισμός της στέψης και του πάνω μέρους του πρανούς από τα ασταθή βραχώδη τεμάχια.
- ii. Η επένδυση του πρανούς με ελεύθερο πλέγμα σε ύψος 24m, με πρόβλεψη +3m για αγκύρωση.
- iii. Η κατασκευή βραχοπαγίδας ελεύθερου ύψους 1.5m (τοίχος αντιστήριξης τύπου Α μελέτης), σε επαφή με το υπό κατασκευή ρείθρο της οδού.
- iv. Η κατασκευή ενός τοίχου αντιστήριξης ελεύθερου ύψους 2.0m (τοίχος αντιστήριξης τύπου Β μελέτης), σε επαφή με το υπό κατασκευή ρείθρο της οδού.

7. Θέση Ζ: από Χ.Θ. 105+200 έως Χ.Θ. 105+500

Πρόκειται για πρανές που αποτελείται από στρωσιγενή ψαμμιτικά και εύθρυπτα ιλυολιθικά πετρώματα ενώ κατά τόπους εμφανίζονται με κροκαλοπαγή δομή. Προς το δυτικό άκρο του πρανούς οι ιλυολιθικές στρώσεις μπορούν να χαρακτηριστούν ως μαργαϊκά στρώματα. Η γενικότερη κλίση των στρωμάτων υπολογίζεται περίπου στις 30° προς τα ΒΑ. Το πρανές παρουσιάζει ανομοιομορφία στις απότομες κλίσεις του, με μέγιστη κλίση περίπου 76° και ελάχιστη περίπου 55° στο δυτικό του άκρο. Το κεντρικό τμήμα του πρανούς είναι καλυμμένο με εδαφικό υλικό και βραχώδη τεμάχια που καλύπτουν το ηπιότερο ανάγλυφο με τη μορφή σάρας και κορημάτων, ενώ η κλίση του είναι ηπιότερη, περίπου 45°, και διαμορφώνεται λόγω του διολισθαίνοντος υλικού, που συγκεντρώνεται πίσω και πάνω από την ήδη υπάρχοντα τοίχο.

Για την αντιμετώπιση των καταπτώσεων στη θέση Ζ προβλέπονται τα ακόλουθα μέτρα:

- i. Ο επιμελής καθαρισμός του πάνω μέρους του πρανούς από τα ασταθή βραχώδη τεμάχια.
- ii. Η επένδυση του πρανούς με ελεύθερο πλέγμα, συνολικής αντοχής 50kN/m.
- iii. Η κατασκευή μιας βραχοπαγίδας 500kJ, κατά ETAG-027, ελεύθερου ύψους 2m, σε επαφή με το υπάρχον ρείθρο της οδού.

4. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ

Οι προβλεπόμενες επεμβάσεις αφορούν τα εξής:

- **ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ:**

Γενικές εκσκαφές, καθαρισμός – διάνοιξη τριγωνικών ή τραπεζοειδών τάφρων και διαμόρφωση των πρανών τους, άρσεις καταπτώσεων, κατασκευή – αποκατάσταση διαβρωμένων επιχωμάτων και ερεισμάτων.

- **ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ:**

Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων, γεωπλέγματα οπλισμένων επιχωμάτων, επενδύσεις πρανών με ελεύθερο πλέγμα, αγκύρια ολόσωμης πάκτωσης πρανών, κατασκευή ρείθρων, τραπεζοειδών τάφρων, στρώσεων προστασίας στεγάνωσης γεφυρών, κατασκευή βάθρων, πλακών πρόσβασης τοίχων, διάνοιξη και σκυροδέτηση μικροπασσάλων, τοποθέτηση σιδηροδοκών.

- **ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ:**

Κατασκευή ερεισμάτων σε επικίνδυνες θέσεις όπου λόγω των αλληπάλληλων συντηρήσεων το οδόστρωμα βρίσκεται σε επικίνδυνη ανισοσταθμία με το υφιστάμενο έρεισμα ή διαπλάτυνση υφιστάμενων ερεισμάτων όπου κρίνεται απαραίτητο για τη δημιουργία χώρων προσωρινής στάθμευσης (π.χ. έκτακτων αναγκών).

- **ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ:**

Τομή και αποξήλωση ασφαλτοταπήτων και στρώσεων οδοστρωσίας όπου απαιτείται, εφαρμογή ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης, ασφαλική ισοπεδωτική στρώση μεταβλητού πάχους και κατασκευή νέου τάπητα με ασφαλική στρώση κυκλοφορίας ή με αντιολισθηρή στρώση 4-5 εκ..

5. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ

Για την αντιμετώπιση των υφιστάμενων προβλημάτων αλλά και αυτών που θα προκύψουν ως την εγκατάσταση του εργολάβου, θα γίνουν οι παρακάτω εργασίες:

A. Χωματουργικές Εργασίες

1. Καθαρισμός και μόρφωση υφιστάμενων τριγωνικών ή τραπεζοειδών τάφρων από φερτά υλικά και χρόνιες προσχώσεις στα τμήματα του δικτύου που απαιτείται. Διάνοιξη νέων τάφρων για βελτίωση της απορροής των ομβρίων υδάτων ή εκβάθυνση υφιστάμενων τάφρων. Κατασκευή επιχώματος οδού ή συμπλήρωση υπάρχοντος, μετά από προηγούμενο καθαρισμό του εδάφους έδρασης. Οι εργασίες θα γίνουν με ιδιαίτερη προσοχή προκειμένου να προφυλαχθούν δίκτυα κοινής ωφέλειας που τυχόν διέρχονται από την περιοχή. Τα προϊόντα καθαρισμού και το πλεονάζον υλικό θα φορτώνεται, θα μεταφέρεται και θα εναποτίθεται σε κατάλληλες θέσεις, με δαπάνη, ευθύνη και μερίμνα του Αναδόχου σύμφωνα με τις διατάξεις της Ε.Σ.Υ. και των λοιπών συμβατικών τευχών. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να μεριμνήσει για όλες τις απαιτούμενες εγκρίσεις και αδειοδοτήσεις που απαιτούνται.
2. Στα βραχώδη ή γαιώδη πρανή ορυγμάτων που παρουσιάζονται κατολισθήσεις εδαφικού υλικού ή πτώση βραχώδους υλικού και κορημάτων στην οδό, στην περιοχή των ερεισμάτων ή εντός των ήδη υφιστάμενων πλεγμάτων, θα γίνεται άρση των παραπάνω καταπτώσεων. Ο Ανάδοχος οφείλει να διερευνήσει και να ενημερωθεί από τους αρμόδιους φορείς για τυχόν διέλευση Ο.Κ.Ω. από την περιοχή προκειμένου να τα μετατοπίσει εγκαίρως ή να τα προφυλάξει.

Σε κάθε περίπτωση, πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας και υγείας με εγκατάσταση πλήρους εργοταξιακής σήμανσης σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

Β. Τεχνικά Έργα

1. Προμήθεια και τοποθέτηση γεωπλέγματος πολυεστερικής σύστασης κατά την κύρια διεύθυνση του υλικού, σύμφωνα με την μελέτη του έργου, για την ενίσχυση και βελτίωση της μηχανικής αντοχής του εδάφους (οπλισμένο επίχωμα). Τα χαρακτηριστικά των γεωπλεγμάτων θα τεκμηριώνονται με πιστοποιητικά διαπιστευμένων εργαστηρίων ή Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις - European Technical Approvals.
2. Προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση χαλύβδινου πλέγματος επένδυσης βραχώδους πρηνούς ορύγματος, αγκυρωμένου περιμετρικά, προκειμένου να οδηγεί τις καταπτώσεις στη βάση του, σύμφωνα με τη μελέτη. Περιλαμβάνεται η εισκόμιση, προσέγγιση, χρήση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού, η εργασία σύνδεσής με τις αγκυρώσεις, η διαμόρφωση των τυχόν απαιτούμενων προσπελάσεων, η λήψη των απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας για εκτέλεση εργασιών επί πρηνών, οι φθορές και αλληλοεπικαλύψεις των πλεγμάτων. Επισημαίνεται ότι στην υποχρεωτική συντήρηση (μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου) περιλαμβάνεται η υποχρέωση απομάκρυνσης των καταπτώσεων από τη βάση του πλέγματος.
3. Ήλωση βράχου με χαλύβδινα αγκύρια υποστήριξης ολόσωμης πάκτωσης (SN), σύμφωνα με την μελέτη, από χάλυβα B500C για την αντιστήριξη πρηνών ανοικτών εκσκαφών, σταθεροποίηση βραχώδων σχηματισμών, αγκύρωση πλεγμάτων, συρματοσχοίνων ή φραχτών, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 12-03-03-04 "Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης. Περιλαμβάνεται η διάτρηση της οπής, ο καθαρισμός και η έκπλυσή της, η εγκατάσταση του αγκυρίου, η έγχυση του τσιμεντενέματος, η αρχική και τελική σύσφιξη της κοχλίωσης και ο έλεγχος της αγκύρωσης.
4. Κατασκευή κρασπέδων, ρείθρων, επενδεδυμένων τραπεζοειδών και τριγωνικών τάφρων, βάθρων, τεχνικών κιβωτιοειδούς μορφής, τοίχων, καθώς και πλακών πρόσβασης, σύμφωνα με την μελέτη.

Γ. Οδοστρώσια

Σε διάφορα τμήματα της Εθνικής Οδού λόγω των αλληπάλληλων ασφαλικών στρώσεων κατά την χρόνια συντήρηση παρατηρείται δημιουργία επικίνδυνης ανισοσταθμίας του ερείσματος και του οδοστρώματος. Στα παραπάνω τμήματα θα κατασκευασθεί εκ νέου έρεισμα με θραυστό υλικό σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 05-03-03-00 "Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά", και λαμβάνοντας υπόψη την κατηγορία της οδού και τις τοπικές συνθήκες. Η παραπάνω εργασία θα περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά, διάστρωση, κυλίνδρωση, συμπίκνωση του θραυστού υλικού έως ότου επέλθει η επιθυμητή γεωμετρική επιφάνεια.

Σε περιπτώσεις που είναι εφικτό και κρίνεται απαραίτητο από την Υπηρεσία θα διαμορφώνεται χώρος προσωρινής στάθμευσης παραπλεύρως της οδού.

Δ. Ασφαλτικά

1. Τομή οδοστρώματος με χρήση ασφαλτοκόπτη, ώστε να αποκλείονται αποξηλώσεις έξω από τα προβλεπόμενα όρια της κοπής και να προφυλάσσεται το παραμένον οδόστρωμα από φθορές κατά τη διάρκεια των εργασιών.
2. Αποξήλωση ασφαλοταπήτων και στρώσεων οδοστρώσις σταθεροποιημένων με τσιμέντο εντός του ορίου των γενικών εκσκαφών, όπου απαιτείται και μεταφορά προς ανακύκλωση ή οριστική απόθεση σε χώρους

καθοριζόμενους από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου. Επισημαίνεται ότι τα προϊόντα των αποξηλώσεων αυτών είναι ακατάλληλα για την κατασκευή επιχωμάτων, ενώ σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις επιβάλλεται η ανακύκλωσή τους. Η φρεζαρισμένη επιφάνεια θα επιστρώνεται άμεσα, αφού πρώτα ελεγχθεί για την ομαλότητά της, το βάθος και την επιφάνεια εκσκαφής της και γενικά η τήρηση των διατάξεων των συμβατικών τευχών και της τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-14-00:2009.

3. Προεπάλειψη ανασφάλτωτης επιφάνειας με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-0 ή με όξινο ασφαλικό γαλάκτωμα, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας. Η εργασία θα ακολουθεί τους κανόνες που διέπονται από το περιγραφικό τιμολόγιο, την ΕΤΕΠ 05-03-11-01 "Ασφαλτική προεπάλειψη" και γενικά τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τα λοιπά συμβατικά τεύχη.
4. Εφαρμογή ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης με διάλυμα τύπου ME-5, ή καθαρή άσφαλτο, ή ασφαλικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης. Η εργασία θα εφαρμόζεται πριν την κατασκευή της ισοπεδωτικής στρώσης μεταβλητού πάχους επί υφιστάμενου ασφαλτοτάπητα ή φρεζαρισμένης επιφάνειας και πριν την κατασκευή του νέου τάπητα κυκλοφορίας. Η επιφάνεια που θα εφαρμοστεί η συγκολλητική επάλειψη θα καθαριστεί πλήρως πριν την εφαρμογή και η ποσότητα επάλειψης θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή του προϊόντος. Γενικά η εργασία θα εκτελεστεί σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του υλικού και τα συμβατικά τεύχη.
5. Κατασκευή νέου τάπητα με ασφαλική στρώση κυκλοφορίας ή με αντλιοσθιρή στρώση 4 εκ. Η παρούσα στρώση διαστρώνεται επί υφιστάμενης παλιάς ασφαλικής στρώσης, ή επί ασφαλικής ισοπεδωτικής στρώσης μεταβλητού πάχους, ή επί φρεζαρισμένης επιφάνειας, αφού εφαρμοστεί πρώτα ασφαλική συγκολλητική επάλειψη σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές, τα συμβατικά τεύχη και τις οδηγίες του κατασκευαστή του προϊόντος. Με την παρούσα στρώση επιτυγχάνεται η ομαλή και άνετη επιφάνεια κυκλοφορίας.

Το ασφαλικό σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την κατασκευή αντλιοσθιρής στρώσης βελτιώνει τα μηχανικά χαρακτηριστικά του οδοστρώματος και επιτυγχάνει υψηλό βαθμό ομαλότητας, ομοιομορφίας, αντίσταση στην ολίσθηση και επιφανειακή τραχύτητα στην στρώση κυκλοφορίας. Επειδή πέρα της αντλιοσθιρότητας μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα και η ενίσχυση και υδατοστεγανότητα του οδοστρώματος, θα επιλέγεται η αντλιοσθιρή στρώση να κατασκευασθεί με ασφαλικό σκυρόδεμα πυκνής σύνθεσης (Τύπου Ι).

Θα χρησιμοποιηθεί άσφαλτος κατηγορίας 50/70 και η εργασία θα ακολουθεί τους κανόνες που διέπονται από την ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 και γενικά τις υποχρεώσεις που απορρέουν από τα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Η κατασκευή της ασφαλικής στρώσης κυκλοφορίας, ανεξάρτητα από την έκταση και τη μορφή της επιφάνειας, γίνεται με ασφαλτόμιγμα παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, με θραυστά αδρανή υλικά λατομείου, τύπου ΑΣ 12,5 ή ΑΣ 20 ή ΑΣ 31,5, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως και την ΕΤΕΠ 05-03-11-04 "Ασφαλικές στρώσεις κλειστού τύπου ασφαλικού σκυροδέματος".

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνεται και η αξία της ενσωματωμένης ασφάλτου.

Περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης - επέμβασης

Σε περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών (π.χ. ατυχήματα, πλημμύρες, απομάκρυνση υλικών ή ζώων από το οδόστρωμα, πεσμένα δέντρα ή κλαδιά, ή οτιδήποτε άλλο κρίνεται από την Υπηρεσία ως έκτακτη ανάγκη αντιμετώπισης) ο Ανάδοχος οφείλει να έχει σε ετοιμότητα ειδικά εξοπλισμένο όχημα με φάρο και φωτεινό βέλος στο πίσω μέρος του και θα φέρει πλήρη εξοπλισμό για τη σήμανση και την άμεση αποκατάσταση όπως κώνοι σήμανσης, ταινίες σήμανσης, αναλμποντες φανοί, βάσεις στήριξης πινακίδων, συνδυαστικές πινακίδες (P-52δ / Π-77 και P-52α / Π-78), σφυριά, φτυάρια, κασμάδες, καρφιά, ψυχρή άσφαλτο, σάκο με άμμο και ότι άλλο κριθεί απαραίτητο για την προσωρινή σήμανση ή αποκατάσταση της βλάβης. Ο Ανάδοχος θα είναι σε ετοιμότητα όλο το 24ωρο έτσι ώστε να μπορεί να ανταποκριθεί άμεσα σε τηλεφωνική ειδοποίηση της Υπηρεσίας. Η δαπάνη για όλες τις εργασίες αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών περιλαμβάνεται ανηγμένα στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου χωρίς να δικαιούται ο Ανάδοχος πρόσθετη αποζημίωση.

6. ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει πλήρη εργοταξιακή σήμανση για την ασφαλή διεξαγωγή της κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια του έργου και να μεριμνήσει για την έκδοση όλων των απαραίτητων εγκρίσεων και αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις. Υποχρεούται με δική του μέριμνα και ευθύνη, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να λαμβάνει όλα τα μέτρα σήμανσης, που καθορίζονται στην ισχύουσα Προδιαγραφή Σήμανσης Εκτελουμένων Έργων (ΟΜΟΕ - ΣΕΕΟ τεύχος 7 του 2010), δηλαδή να προβαίνει στην εγκατάσταση και διατήρηση καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών προειδοποιητικής σήμανσης, την οποία θα προσαρμόζει κάθε φορά στις ανάγκες του έργου και στις ανάγκες ρύθμισης της κυκλοφορίας, ώστε να παρέχεται σε κάθε περίπτωση πλήρης ασφάλεια διέλευσης οχημάτων και πεζών, χωρίς να διακόπτεται η κυκλοφορία και να δημιουργείται η μικρότερη δυνατή όχληση από την εκτέλεση των εργασιών. Επίσης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να λαμβάνει όλα τα μέτρα ασφάλειας και υγείας για την προστασία του προσωπικού του (φωσφορούχες στολές, ειδικά γυαλιά, μπότες κ.τ.λ), σύμφωνα με την Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων και το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας του έργου.